

5

Bezeichnung der Erfindung

10

Außenring eines Radlagers

Beschreibung

15

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Außenring eines Radlagers, der Außenring mit einem hohlzylindrischen Abschnitt und mit einem von dem hohlzylindrischen Abschnitt radial nach außen abgehenden Flansch, wobei der Flansch an einer konkaven Kehle in den Abschnitt übergeht.

20

Hintergrund der Erfindung

25 DE 39 40 395 A1 beschreibt eine Radlagerung mit einem Außenring, Wälzkörpern und zwei Innenringen, bei der der Außenring axial zwischen den Stirnseiten und von den Stirnseiten weg einen radialen Flansch aufweist mit dem die Radlagerung aufgehängt ist. Das Radlager ist über den Flansch axial und radial am Radträger fest. Ein sich dem Flansch axial anschließender hohlzylindrischer Abschnitt des Außenringes sitzt in einem Loch des Trägers, so dass das der Außenring mittels des Flansches axial und zumindest mit dem Abschnitt zu-

30 mindest teilweise radial an dem Träger anliegt. Der Außenringes ist in der Keh-

le an dem Übergang von dem Flansch zu dem Abschnitt hoch belastet. Die Kehle ist deshalb zum Vermeiden von Kerbbrüchen gewöhnlich mit einem Radius verrundet. Die in der Kehle vorherrschenden Spannungen sind jedoch nach wie vor zu hoch, zumal der Außenring sich auch über die Kehle an dem Träger anliegt und dadurch zusätzliche Spannungen in dem Flansch unter Last aufgebaut werden.

Zusammenfassung der Erfindung

10

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Außenring für eine Radlagereinheit zu schaffen, mit dessen Einbau an oder in einen Radträger oder ähnliches die zuvor genannten Nachteile vermieden sind.

15 Diese Aufgabe ist nach dem Gegenstand des Anspruches 1 gelöst.

Der Flansch liegt an dem Radträger vorzugsweise nur abschnittsweise axial an. Dabei liegt der Außenring mit einem hohlzylindrischen Abschnitt radial und mit dem Flansch axial so an dem Radträger an, dass der Radträger an der konkaven Kehle, an der der Flansch in den Abschnitt übergeht, nicht anliegt. Die konkave Kontur der Kehle geht dabei, in einem Längsschnitt durch den Außenring entlang der Rotationsachse des Außenringes betrachtet, an einem ersten Übergang z. B. in eine Kreisringfläche des Flansches und an einem zweiten Übergang z.B. in eine zylindrische Mantelfläche des Abschnittes über. Der erste und der zweite Übergang enden alternativ zum Beispiel jeweils in einer freistichartig geformten Ringnut in dem Flansch bzw. in dem Abschnitt. Dabei ist von besonderer Bedeutung, dass ein senkrechte Abstand zwischen einer gedachten axialen Verlängerung der Mantelfläche des Flansches und dem ersten Übergang kleiner ist als ein zur Rotationsachse paralleler Abstand zwischen einer gedachten radialen Verlängerung der Mantelfläche und dem zweiten Übergang.

Anhand von Versuchen wurde nachgewiesen, dass sich durch diese Gestaltung der Kontur die maximale Kerbspannung in der Kehle durch um ca. 30% reduzieren lässt. Die Kehle ist dabei vorteilhaft durch wenigstens zwei aufeinander folgende Radien zwischen den Übergängen beschrieben, wobei wenigstens ein erster Radius radial an dem Übergang in den Flansch und wenigstens ein zweiter Radius axial an dem Übergang in den ersten Abschnitt übergeht. Die Radien sind in dem Längsschnitt in Richtung der Übergänge entweder durch eine Gerade voneinander getrennt, oder gehen vorzugsweise zwischen dem Flansch und dem Abschnitt ineinander über.

Der Flansch ist dabei axial zwischen den Stirnseiten des Flansches und dabei zu den Stirnseiten axial beabstandet ausgebildet oder an dem Außenring befestigt. Dabei ist das Radlager mittels des Flansches an dem Radträger o. ä. aufgehängt oder zumindest teilweise radial in dem Radträger radial abgestützt.

Der Außenring ist zumindest abschnittsweise zumindest radial zur Rotationsachse in dem Radträger so abgestützt, dass der axial endseitig des Außenringes ausgebildete Flansch axial an dem Radträger und radial an dem Außenring anliegt, ohne dass der Träger Kontakt zur Kehle hat. Zusätzliche Spannungen in der Kehle durch den Einfluss von scharfen Kanten des Trägers ist auch durch eine ausreichend dimensionierte Fase an dem Loch vermieden.

Der Abschnitt des Außenringes, an dem zumindest teilweise Laufbahnen für die Reihen ausgebildet sind, ist radial vollständig in dem Radträger abgestützt. Dadurch ist in der Regel das gesamte Radlager von dem Radträger umfasst. Über den Flansch ist das Radlager axial in dem Loch zum Träger gesichert, da der Flansch mit geeigneten Mitteln an dem Flansch befestigt ist. Das axiale Wandern des Außenringes im Fahrbetrieb ist vermieden. Außerdem ist die Kehle an dem Übergang vom Flansch zu dem Außenring von vorneherein entlastet, da der Außenring sich unter Last radial in dem Träger abstützt.

Unter Radlager sind in diesem Sinne alle ein-, zwei- und mehrreihigen Radlager mit Rollen und/oder Kugeln als Wälzkörper, mit einem oder mehr ein- bzw.

mehrteiligen Innenringen zu verstehen, die in den unterschiedlichsten Anordnungen, wie in Radial- oder Schrägkugellageranordnung bzw. wie in Radial- oder Schrägrollenlageranordnung ausgeführt sind. Alternativ ist eine oder sind alle der Innenlaufbahnen nicht an einem/mehreren Innenringen sondern direkt an einer in dem Radlager angeordneten Nabe ausgebildet.

Die Nabe eines Radlagermoduls für ein getriebenes oder nicht getriebenes Rad ist vor dem Einbau der Radlagerung in den Radträger in dem Radlager zum Beispiel durch einen Bördelbord an der Nabe fest. Der Bördelbord hintergreift dabei die Lageranordnung so, dass die Nabe untrennbar von dem Radlager an dem Radlager fest ist. Alternativ dazu wird die Nabe bzw. ein Bolzen, mit dem das Rad in der Radlagerung drehbar zum Radträger gelagert ist, erst eingesetzt, wenn das Radlager an dem Träger fest ist.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Außenring relativ dünnwandig und somit im Vergleich zu dem steifen das Loch umgebenden Gehäuse elastisch ist. Aufgrund der dünnen Querschnitte der Wand weist der Außenring vor der Montage zumindest an dem Abschnitt, mit dem der Außenring in das Loch eingepresst ist, im Querschnitt quer zur Rotationsachse betrachtet, außen und innen insbesondere an den Laufbahnen Abweichungen von der idealen Rundheit auf. Diese Abweichungen sind wesentlich größer als die Abweichungen von der idealen Rundheit in dem Loch, da die Rundheit des Loches durch spanabhebende Bearbeitung genau ist. Die letztendlich funktionsbedingten Rundheiten an der Laufbahn sind an dem Außenring erst hergestellt, wenn der Außenring in das Loch eingepresst ist.

Der Außenring ist durch das Einpressen im Durchmesser eingeschnürt und den Rundheiten des Loches angepasst. Diese elastische Formänderung überträgt sich auf die Geometrie der Laufbahnen, so dass der Durchmesser der Laufbahnen in den Kontaktzonen die notwendigen Anforderungen hinsichtlich zulässiger Abweichungen von der idealen Rundheit erfüllt. Außerdem ist die elastische Formänderung u. a. auch für die notwendige Spielfreiheit der Radlage

5 rung vorteilhaft, wenn das Radlager komplett als Einheit montiert wird. Das Loch in dem vergleichsweise zu dem Außenring starren Radträger weist im Wesentlichen die Ausgangsgeometrie vor dem Einpressen des Radlagers auf. Der Außenring sitzt fest in dem Träger, wodurch die Knackgeräusche vermieden sind.

10 Der dünnwandige Außenring ist mit dem Flansch vorzugsweise einteilig ausgebildet, der Flansch kann aber auch an dem Außenring durch Schweißen oder durch einen kraftschlüssigen und/oder formschlüssigen Sitz befestigt sein. Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Außenring aus umgeformten Material gebildet ist. Die Gestalt des Außenringes mit allen seinen Formele-
15 menten ist demnach auch durch Umformen hergestellt. Trennende oder spanabhebende Bearbeitung ist nur auf einen sehr geringen Umfang der Bearbeitung im Vergleich zum Umfang der spanlosen Bearbeitung begrenzt. So sind
20 durch Trennen bzw. Lochen nur überschüssiges Material, Ränder, Grate oder weiter Ähnliches vom Formteil entfernt. Spanabhebend sind gegebenenfalls nur die Laufbahnen durch Feinbearbeitung wie Schleifen, Läppen oder Polieren nachgearbeitet. Unter dem Begriff Kaltumformen sind alle die Umformverfahren zu verstehen, bei denen die Kontur des hohlen Außenringes durch Dehnen
25 oder Stauchen, Aufweiten bzw. Einschnüren und dabei plastische Formänderung des Ausgangsmateriales ohne Werkstofftrennung herstellbar sind. Derartige Verfahren sind z. B. Ziehen, Tiefziehen, Rollieren, Pressen und Kombinationen der vorgenannten Verfahren.

30 Als Rohlinge für die Herstellung der Außenringe sind z. B. Rohre und Bleche vorgesehen. Ein Rohling aus einem Rohr ist durch Aufweiten, Rollieren, Einschnüren, Stauchen und Umlegen von Rändern zu dem fertigen Außenring bearbeitet. Aus Blech hergestellte Außenringe sind durch Ziehen und weitere einzelne bzw. Kombinationen der vorgenannten Verfahren hergestellt. In diesem Fall sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, dass der Flansch axial von der Stirnseite des Außenringes bis an den Radträger, an dem der Flansch an-
35 liegt, genauso breit ist wie das Ausgangsmaterial des Bleches vor dem Herstel-

len des Außenringes dick war. Bevorzugte Werkstoffe sind kaltformbare Lagerwerkstoffe wie z. B. 100Cr6 oder auch alle geeigneten Tiefziehstähle.

Der Außenring zeichnet sich durch ein geringes Gewicht aus, da Ausgangsmaterial geringer Wandstärke bzw. geringer Blechdicke eingesetzt ist. Die Stärke
5 bzw. Dicke des Ausgangsmaterials liegt vorzugsweise im Bereich von 2, 4 bis 5 mm. Mit dem dünnwandigen Außenring aus spanabhebender oder spanloser Herstellung ist der Gesamtanteil der Radlagereinheit an dem Gewicht der ungefederten Massen reduziert.

10

Die Radlagerung für die Lagerung angetriebener und/oder nicht angetriebener Räder an Fahrzeugen ist mit dem Außenring so in den Radträger eingebaut, dass der Flansch des Außenringes zum Fahrzeug hin oder vom Fahrzeug weg weist. An Radlagerungen, mit denen angetriebene Räder gelagert werden, liegt
15 der Flansch des Außenringes alternativ entweder an der Seite des Radträgers an, die dem Radflansch zugewandt ist oder der Flansch liegt an einer Seite des Radträgers an, die von dem Radflansch abgewandt ist.

Der Flansch ist vorzugsweise mit Bolzen, die zum Beispiel in den Radträger
20 eingeschraubt oder eingepresst werden, an dem Radträger befestigt. Denkbar sind auch anderer Befestigungselemente, wie Klammern oder ähnliches die den Flansch an einer von dem Radträger axial abgewandten Seite des Flansches an wenigstens einem Befestigungsrand axial hintergreifen. Alternativ dazu sind an dem Radträger durch Schweißen oder Einschrauben befestigte
25 Bolzen vorgesehen, auf die jeweils eine Mutter aufgeschraubt und gegen den Flansch axial vorgespannt ist. Die Bolzen durchgreifen axiale Ausnehmungen an dem Flansch.

30 Weitere Ausgestaltungen sowie Ausführungsformen der Erfindung sind in den Figuren 1 bis 2 – 2b näher beschrieben.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

5

Figur 1 zeigt ein Radlagermodul 1 in einem Längsschnitt entlang einer Rotationsachse 11. Das Radlagermodul ist mit einem Außenring 2, mit zwei Reihen Wälzkörper 3, mit einem Innenring 4, mit einer Nabe 5 und mit einer Gelenkglocke 6 versehen. Die aus den Einzelteilen 2, 3, 4, 5, 6 vormontierte Baueinheit des Radlagermoduls sitzt in einem Radträger 7.

Das Radlager 8 aus dem Außenring 2, den Wälzkörpern 3, in diesem Beispiel in Form von Kugeln, aus Käfigen 9, Dichtungen 10, dem Innenring 4 und aus der Nabe 5 ist in sich selbst haltend vormontiert. Dazu sind die Wälzkörper 3 und der Innenring 4 mittels der Nabe 5 in dem Außenring 2 gehalten. Eine Reihe der Wälzkörper 3 stützt sich dabei an einer Laufbahn 2a des Außenringes 2 und an einer direkt an der Nabe 5 ausgebildeten Laufbahn 5a ab. Die andere Reihe der Wälzkörper 3 ist zwischen einer weiteren Laufbahn 2a und einer Laufbahn 4a des Innenringes 4 angeordnet. Das Radlager 8 ist mittels eines Bördelbordes 5b an der Nabe 5 über den Innenring 4 und den Außenring 2 spielfrei vorgespannt – zumindest dann, wenn das Radlager 8 in dem Radträger 7 montiert ist. Die Nabe 5 ist über den Bördelbord 5b unlösbar zum Radlager 8 fest.

Die Nabe 5 ist um eine Rotationsachse 11 im wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet und weist ein axiales Durchgangsloch 5c auf. Ein Stummel 6a an der Gelenkglocke 6 durchgreift das Durchgangsloch 5c axial. Die Gelenkglocke 6 ist über eine Mutter 12 axial an der Nabe 5 gesichert. An der Nabe 5 ist ein radial nach außen weisender Radflansch 5d ausgebildet. Über Zahnprofile 13 an dem Stummel 6a sowie an der Nabe 5 ist eine um die Rotationsachse 11 drehfeste Verbindung zwischen der Gelenkglocke 6 und dem Radflansch 5d hergestellt.

An dem Radflansch 5d sind axiale Löcher 5e ausgebildet, in die nicht dargestellte Radbolzen zur Befestigung eines Fahrzeugesrades eingreifen. Weiterhin weist der Radflansch 5d axiale Ausnehmungen 5f auf, die zumindest einmal
5 pro Umdrehung des Radflansches 5d um die Rotationsachse 11, einem Flansch 2c axial so gegenüber liegen, dass der Radflansch 5d aufgrund der Ausnehmungen 5f das Befestigungselement 14 axial nicht verdeckt. Der Durchmesser D_1 der als axiales Durchgangsloch 15 ausgeführten Ausnehmung 5f ist größer als die größte radiale Abmessung A_1 des Kopfes 14a.

10

Der Außenring 2 ist aus zwei hohlzylindrischen Abschnitten 2b und aus dem radialen Flansch 2c gebildet. Das Radlager 8 ist über die Abschnitte 2b in einem Loch 7a des Radträgers 7 radial abgestützt. Der Außenring 2 geht an einem der Abschnitte 2b über eine Kehle 2d radial in den Flansch 2c über. Der
15 Flansch 2c liegt axial außen an dem Radträger 7 an und ist an der von dem Radträger 7 axial abgewandten Seite 2e von den Befestigungselementen 14 in Form von Bolzen hintergriffen. Das Befestigungselement 14 ist mit dem Kopf 14a axial fest gegen den Flansch 2c vorgespannt, da ein an dem Bolzen fester Schaft 14b axial in einem Befestigungsloch 7b des Radträgers 7 fest ist. Die
20 Befestigungselemente 14 sind in die Befestigungslöcher 7b wahlweise eingepresst bzw. eingeschraubt.

Figur 2 zeigt den Außenring 2 in einer Vollansicht. Der Außenring 2 ist ein durch Kaltumformen hergestelltes Bauteil, dessen Flansch 2c radial hervorste-
25 hende Abschnitte 2g aufweist. In drei der Abschnitte 2g sind die Außennehmungen 2f als axiale Durchgangslöcher 16 eingebracht.

In Figur 2a zeigt die Formabweichungen des Außenringes 2 als Einzelteil im Vergleich zu der Innengeometrie 2r des Loches 7a. Der Außenring 2 weist aufgrund seiner dünnen Wand nach dem Kaltumformen eine Außengeometrie 2r
30 auf, deren Durchmesser D_A zunächst um das Übermaß $2 \times U$ größer ist als der Innendurchmesser D_i des Loches 7a. Zusätzlich weicht die Außengeometrie 2s

um das Maß $2 \times V$ von der Innengeometrie $2r$ des Loches 7a ab. Nach der Montage des Außenringes 2 in das Loch 7a ist der Außenring 2 soweit eingeschnürt, dass die Außengeometrie $2s$ dem Durchmesser D_1 und der Innengeometrie $2r$ im wesentlichen entspricht. I

5

Der Außenring 2 weist eine Radialschulter 2h auf. Die Radialschulter 2h ist zwischen den Laufbahnen 2a angeordnet, wobei die Laufbahnen 2a zumindest teilweise an der Radialschulter 2h ausgebildet sind. In den Außenring 2 ist radial von außen eine Ringnut 2k eingebracht. Die Ringnut 2k ist zum einen durch
10 das Verdrängen von Material aus dem Außenring 2 zum Formen der Radialschulter 2h entstanden und verleiht zum anderen dem Außenring 2 im Bereich der Laufbahnen 2a eine gewisse Elastizität.

In Figur 2b, einer vergrößerten Darstellung des Details Z aus Figur 1, ist die
15 Kehle 2d stark vergrößert und nicht maßstäblich dargestellt. Die Kehle 2d ist konkav ausgebildet und geht an einem ersten Übergang 2l in eine kreiszylindrische Mantelfläche 2m des Abschnittes 2b über. An dem Flansch 2c geht die Kehle 2d an dem Übergang 2n in eine kreisringförmige Fläche 2p über. Der senkrechte Abstand S zwischen der gedachten axialen Verlängerung der Mantelfläche 2m und dem Übergang 2n ist kleiner als ein zur Rotationsachse 11
20 paralleler Abstand X zwischen einer gedachten radialen Verlängerung der Kreisringfläche 2p und dem Übergang 2l.

Figur 2b zeigt auch, dass die Kontur der Kehle 2d in einem Längsschnitt durch
25 den Außenring 2 von einer mit Strichpunktlinien dargestellten und durch einen Radius r beschriebenen Kontur 2q abweicht. Die Kehle 2d ist in dem Längsschnitt die Radien r_1 und r_2 beschrieben. Der Radius r_1 geht an dem Übergang 2n in den Flansch 2 und der Radius r_2 geht axial an dem Übergang 2l in den Abschnitt 2b über. Die Radien r_1 sowie r_2 gehen zwischen dem Flansch 2c und
30 dem Abschnitt 2b ineinander über.

Der Radträger 7 liegt axial so an dem Flansch 2c und radial an dem Abschnitt

2b so an, dass der Radträger 7 und die Kehle 2d mindestens bis zu den Übergängen 2l und 2n zueinander beabstandet sind. Die Maximalspannungen radial unterhalb der Ausnehmungen 2f sind an der durch den Radius r beschriebenen Kontur 2q etwas um ein Drittel höher als die Spannungen in einer Kehle 2c, die
5 durch die Radien r_1 und r_2 beschrieben ist.

Bezugszeichen

1	Radlagermodul	5b	Bördelbord
2	Außenring	5c	Durchgangsloch
2a	Laufbahn	5d	Radflansch
2b	Abschnitt	5e	Löcher
2c	Flansch	5f	Ausnehmung
2d	Kehle	6	Gelenkglocke
2e	Seite	6a	Stummel
2f	Ausnehmung	7	Radträger
2g	Abschnitt	7a	Loch
2h	Radialschulter	8	Radlager
2k	Ringnut	9	Käfige
2l	Übergang	10	Dichtung
2m	Mantelfläche	11	Rotationsachse
2n	Übergang	12	Mutter
2p	Fläche	13	Zahnprofil
2q	Kontur	14	Befestigungselement
2r	Innengeometrie	14a	Kopf
2s	Außengeometrie	14b	Schaft
3	Wälzkörper	15	Loch
4	Innenring	16	Loch
4a	Laufbahn		
5	Nabe		
5a	Laufbahn		

5

Patentansprüche

10

1. Außenring (2) eines Radlagers (8), der Außenring (2) mit einem hohlzylindrischen Abschnitt (2b) und mit einem von dem hohlzylindrischen Abschnitt (2b) radial nach außen abgehenden Flansch (2c), wobei der Flansch (2c) an einer konkaven Kehle (2d) (2d) in den Abschnitt (2b) übergeht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kehle (2d), in einem Längsschnitt durch den Außenring (2) entlang der Rotationsachse (11) des Außenringes (2) betrachtet, an einem ersten Übergang (2n) in eine Fläche (2p) des Flansches (2c) und an einem zweiten Übergang (2l) in eine Mantelfläche (2m) an dem Abschnitt (2b) übergeht und wobei der senkrechte Abstand zwischen einer gedachten axialen Verlängerung der Mantelfläche (2m) und dem ersten Übergang (2n) kleiner ist, als ein zur Rotationsachse (11) paralleler Abstand zwischen einer gedachten radialen Verlängerung der Fläche (2p) und dem zweiten Übergang (2l).
2. Außenring nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis des senkrechten Abstandes zu dem parallelen Abstand mindestens 1:1,5 ist.
3. Außenring nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kehle (2d) in dem Längsschnitt durch Radien beschrieben ist, wobei wenigstens ein erster Radius radial an dem Übergang (2n) in den Flansch (2c) und wenigsten ein zweiter Radius axial an dem Übergang (2l) in den ersten Abschnitt (2b) übergeht.

4. Außenring nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Radius und der zweite Radius zwischen dem Flansch (2c) und dem Abschnitt (2b) ineinander übergehen.
- 5
5. Außenring nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Radius kleiner als der zweite Radius ist.
6. Außenring nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis des ersten Radius zu dem zweiten Radius mindestens 1:2, 5 ist.
- 10
7. Außenring für ein Radlager in einem Radträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Außenring (2) zumindest abschnittsweise zumindest radial zur Rotationsachse (11) in dem Radträger (7) abgestützt ist und dabei der axial endseitig des Außenringes (2) ausgebildete Flansch (2c) axial an dem Radträger (7) anliegt, wobei der Radträger (7) axial so an dem Flansch (2c) und radial so an der Mantelfläche (2m) anliegt, dass der Radträger (7) und die Kehle (2d) mindestens bis zu den Übergängen zueinander beabstandet sind.
- 15
8. Radlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Außenring (2) mit dem Flansch (2c) einteilig kalt umgeformt ist.
- 20
9. Radlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Befestigungselement (14) den Flansch (2c) an einer von dem Radträger (7) axial abgewandten Seite (2e) des Flansches (2c) axial hintergreift und dabei das Befestigungselement (14) axial fest an Flansch (2c) anliegt, wobei das Befestigungselement (14) an dem Radträger (7) fest ist.
- 25
10. Radlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Befestigungselement (14) ein Bolzen mit einem Kopf (14a) ist, wobei der Bol-
- 30

zen mit dem Kopf (14a) axial an dem Flansch (2c) anliegt und dabei axial eine Ausnehmung (2f) des Flansches (2c) durchgreifend an dem Radträger (7) befestigt ist.

- 5 11. Radlager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmungen (2f) radial nach außen offen sind.

1/2

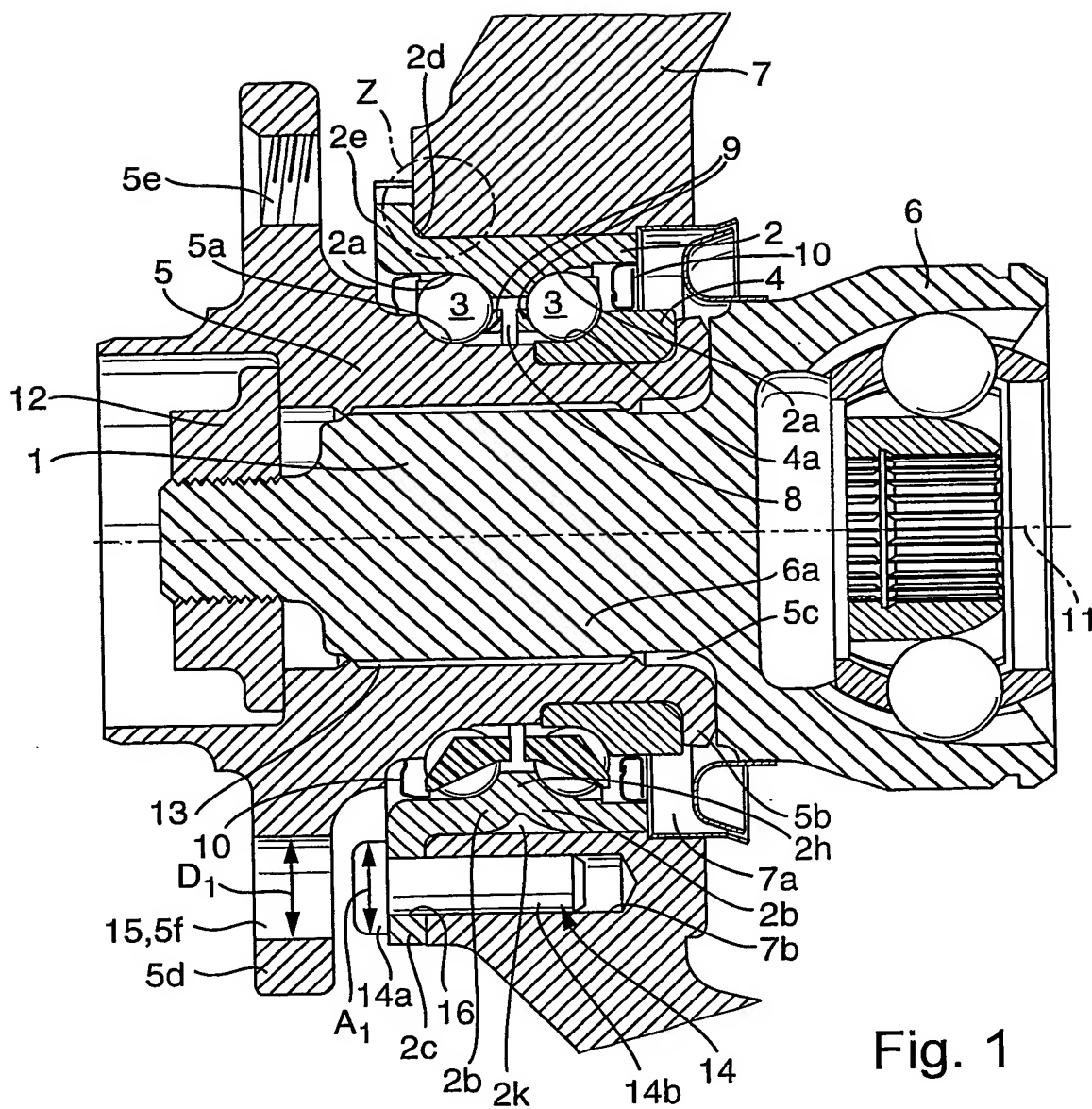
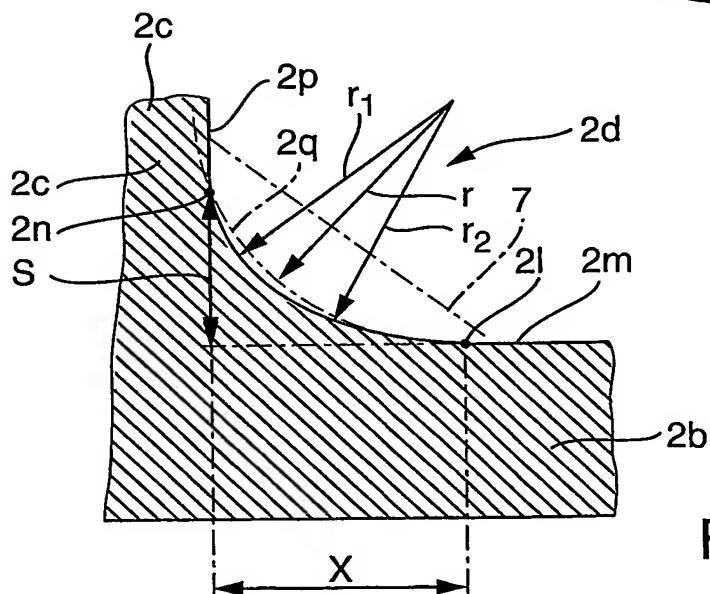
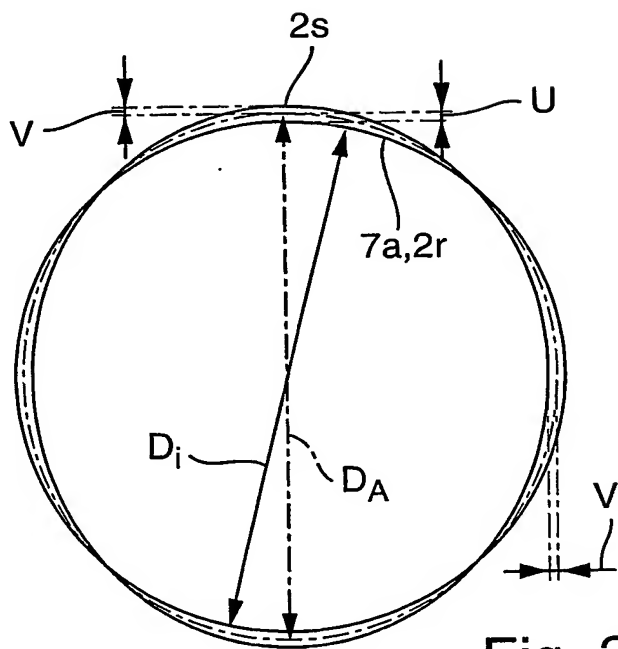
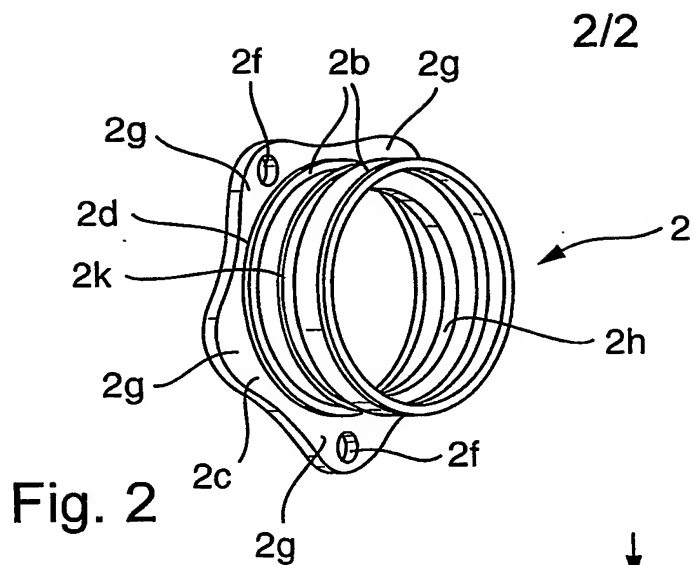


Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16C35/067 F16C33/58 F16C19/18 B60B27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16C B60B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 35 36 697 A1 (SKF GMBH) 16 April 1987 (1987-04-16)	1-4
Y	column 2, line 41 - column 4, line 22; figure 1	5,6
X	DE 40 35 811 A1 (SKF GMBH, 8720 SCHWEINFURT, DE) 14 May 1992 (1992-05-14)	1,2
Y	column 3, line 20 - column 4, line 30; figures 1,3	3-7,9,10
A	DE 27 53 108 A1 (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH; SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH, 8720 SCHWEIN) 15 June 1978 (1978-06-15) page 7, line 17 - page 8, line 18; figure 2	1-3,7,9, 10
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 April 2005

Date of mailing of the international search report

27/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fischbach, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002677

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 30 04 316 A1 (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH; SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH, 8720 SCHWEIN) 27 August 1981 (1981-08-27) page 9, line 16 - page 13, line 13; figure 2 -----	1-3,7,9, 10
Y	DE 28 33 362 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 7 February 1980 (1980-02-07) page 5, line 5 - line 29; figure 1 -----	7,9,10
A	HERMANN ROLOFF / WILHELM MATEK: "Maschinenelemente" 1972, FRIEDRICH VIEWEG + SOHN GMBH VERLAG , BRAUNSCHWEIG 1, XP002324485 page 240 - page 241 -----	1
Y	MARTIN KLEIN: "EINFÜHRUNG IN DIE DIN-NORMEN" 1970, B. G. TEUBNER, STUTTGART 1, XP002324486 page 601 - page 602; tables 602.1,602.2 -----	3-6
A		1-6,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002677

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3536697	A1	16-04-1987	BR 8604983 A	14-07-1987
			ES 2001719 A6	01-06-1988
			FR 2591685 A1	19-06-1987
			GB 2181499 A , B	23-04-1987
			IT 1198036 B	21-12-1988
			JP 2054598 C	23-05-1996
			JP 7081582 B	30-08-1995
			JP 62118115 A	29-05-1987
			US 4749288 A	07-06-1988
DE 4035811	A1	14-05-1992	FR 2669087 A1	15-05-1992
			IT 1250025 B	30-03-1995
DE 2753108	A1	15-06-1978	SE 402626 B	10-07-1978
			SE 408083 B	14-05-1979
			FR 2372989 A1	30-06-1978
			GB 1580269 A	26-11-1980
			GB 1580268 A	26-11-1980
			IT 1117998 B	24-02-1986
			JP 53074653 A	03-07-1978
			SE 7613436 A	02-06-1978
			US 4248487 A	03-02-1981
			SE 7705758 A	18-11-1978
DE 3004316	A1	27-08-1981	FR 2475166 A1	07-08-1981
			GB 2068481 A , B	12-08-1981
			IT 1135171 B	20-08-1986
			JP 56120821 A	22-09-1981
			US 4729252 A	08-03-1988
DE 2833362	A1	07-02-1980	FR 2432114 A1	22-02-1980
			GB 2027135 A	13-02-1980
			JP 55020995 A	14-02-1980

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002677

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16C35/067 F16C33/58 F16C19/18 B60B27/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16C B60B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 35 36 697 A1 (SKF GMBH) 16. April 1987 (1987-04-16)	1-4
Y	Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 4, Zeile 22; Abbildung 1	5,6
X	DE 40 35 811 A1 (SKF GMBH, 8720 SCHWEINFURT, DE) 14. Mai 1992 (1992-05-14)	1,2
Y	Spalte 3, Zeile 20 - Spalte 4, Zeile 30; Abbildungen 1,3	3-7,9,10
A	DE 27 53 108 A1 (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH; SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH, 8720 SCHWEIN) 15. Juni 1978 (1978-06-15) Seite 7, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 18; Abbildung 2	1-3,7,9, 10
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fischbach, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 30 04 316 A1 (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH; SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH, 8720 SCHWEIN) 27. August 1981 (1981-08-27) Seite 9, Zeile 16 - Seite 13, Zeile 13; Abbildung 2 -----	1-3,7,9, 10
Y	DE 28 33 362 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 7. Februar 1980 (1980-02-07) Seite 5, Zeile 5 - Zeile 29; Abbildung 1 -----	7,9,10
A		1
Y	HERMANN ROLOFF / WILHELM MATEK: "Maschinenelemente" 1972, FRIEDRICH VIEWEG + SOHN GMBH VERLAG , BRAUNSCHWEIG 1, XP002324485 Seite 240 - Seite 241 -----	3-6
A	MARTIN KLEIN: "EINFÜHRUNG IN DIE DIN-NORMEN" 1970, B. G. TEUBNER, STUTTGART 1, XP002324486 Seite 601 - Seite 602; Tabellen 602.1,602.2 -----	1-6,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002677

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3536697	A1	16-04-1987	BR 8604983 A	14-07-1987
			ES 2001719 A6	01-06-1988
			FR 2591685 A1	19-06-1987
			GB 2181499 A ,B	23-04-1987
			IT 1198036 B	21-12-1988
			JP 2054598 C	23-05-1996
			JP 7081582 B	30-08-1995
			JP 62118115 A	29-05-1987
			US 4749288 A	07-06-1988
DE 4035811	A1	14-05-1992	FR 2669087 A1	15-05-1992
			IT 1250025 B	30-03-1995
DE 2753108	A1	15-06-1978	SE 402626 B	10-07-1978
			SE 408083 B	14-05-1979
			FR 2372989 A1	30-06-1978
			GB 1580269 A	26-11-1980
			GB 1580268 A	26-11-1980
			IT 1117998 B	24-02-1986
			JP 53074653 A	03-07-1978
			SE 7613436 A	02-06-1978
			US 4248487 A	03-02-1981
			SE 7705758 A	18-11-1978
DE 3004316	A1	27-08-1981	FR 2475166 A1	07-08-1981
			GB 2068481 A ,B	12-08-1981
			IT 1135171 B	20-08-1986
			JP 56120821 A	22-09-1981
			US 4729252 A	08-03-1988
DE 2833362	A1	07-02-1980	FR 2432114 A1	22-02-1980
			GB 2027135 A	13-02-1980
			JP 55020995 A	14-02-1980